

La flora electrónica de México “eFloraMEX”: un sueño para los botánicos

La flora electrónica de México “eFloraMEX” documenta las especies de plantas vasculares nativas. Para iniciarla, se publicó en su portal la lista florística con aproximadamente 29,000 especies, representando el punto de partida del proyecto. La flora electrónica de México contendrá información e imágenes sobre las especies, así como claves de identificación y tratamientos taxonómicos. Taxónomos especialistas en grupos de plantas colaborarán en su desarrollo, coordinados por los comités editorial, ejecutivo y bioinformático. La eFloraMEX es un esfuerzo conjunto, por lo que cualquier taxónomo o institución interesada podrá participar.

Palabras clave:
biodiversidad, plantas
nativas, plantas vasculares,
taxonomía.

VICTORIA SOSA^{1,3} Y DIEGO F. ANGULO²

- ¹Biología Evolutiva, Instituto de Ecología A.C. Antigua carretera a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz, 91073, México.
²Herbario CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, 97205, México.
³victoria.sosa@inacol.mx

Es ampliamente reconocido que doce países llamados megadiversos, albergan casi el 70% de la diversidad biológica mundial. México es uno de estos países con aproximadamente 26-27 mil especies de plantas vasculares de las cerca de 361,000 especies reconocidas en el mundo (Borsch *et al.* 2020; Sosa *et al.* 2023). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por documentar esta riqueza florística que datan del siglo XVI, apenas unas cuantas floras regionales están en proceso y muy pocas han sido concluidas. Una flora sintética que considere el total de las especies de plantas vasculares, es una necesidad para conocer la diversidad de plantas en el país, y es un rezago que no se había atendido hasta recientemente, en tanto que los taxónomos mexicanos se organizaron y analizaron los recursos necesarios para iniciar una flora (Sosa *et al.* 2023).

Las floras modernas han demostrado la relevancia de contar con un compendio basado en la colaboración de taxónomos nacionales e internacionales (Borsch *et al.* 2020). Conjuntando esfuerzos humanos e informáticos, es posible avanzar más efectivamente en la producción de una flora, ya que se incrementa el número de taxónomos especialistas en los diferentes grupos de plantas, cubriendo los tratamientos taxonómicos de una región, país o del mundo entero utilizando los recursos en línea (Funk 2006; Borsch *et al.* 2020). Una flora es la piedra angular para determinar estrategias de conservación, para manejar la diversidad vegetal, para potenciar la bioprospección de compuestos útiles en la medicina a partir de las plantas, para identificar especies comestibles poco aprovechadas, para proponer estrategias de biorremediación y para contribuir con

información crucial para entender los efectos del cambio climático, entre los puntos más importantes (Funk 2006). Esto debido a que proveen la información básica sobre cada especie vegetal, proporcionando su nombre científico correcto, dando medios para identificar a las especies, incluyendo descripciones morfológicas, datos ecológicos y su distribución geográfica. Esta información la toman en cuenta ecólogos, químicos, agrónomos, etnobotánicos, así como dependencias del gobierno relacionadas con la conservación de la diversidad biológica, o inclusive cualquier persona interesada en plantas mexicanas.

En la actualidad existen diversas herramientas bioinformáticas que facilitan la publicación electrónica de las floras, lo cual acelera su difusión haciendo que cualquier persona interesada pueda consultar su información en cualquier parte del mundo y que las actualizaciones sean inmediatas. La mayoría de las floras en desarrollo o recientemente concluidas se encuentran en forma electrónica; aun las que comenzaron a publicarse en forma tradicional han migrado al formato electrónico (<http://www.eFloras.org/>). Por ejemplo, la flora de Brasil se planteó en forma electrónica desde el inicio (REFLORA; <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), o la flora de China, la cual está disponible ahora en internet (<http://flora.huh.harvard.edu/china/>), la flora de Norteamérica que se comenzó a publicar en papel, y migró a formato electrónico (www.eFloras.org).

Siguiendo esta estrategia, recientemente se publicó eFloraMEX, el portal de la flora electrónica de México, en donde actualmente es posible consultar la lista florística e información sobre el estado de conservación y distribución de las especies, proveniente de las bases de datos de la Comisión Nacional del Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (<https://efloramex.ib.unam.mx/>) (Figura 1).

La eFloraMEX eventualmente incluirá los tratamientos taxonómicos de cada una de las especies de plantas vasculares nativas de México, en la cual cada taxón tendrá su nomenclatura actualizada, descripciones morfológicas, datos ecológicos y de conservación, usos, nombres comunes y especímenes en los que se basa la caracterización morfológica. Imágenes de ilustraciones y de plantas vivas se incluirán si están disponibles. Se considerará asimismo



Figura 1. Portal de la eFloraMEX: la flora electrónica de México.

especímenes tipo u otros que sean importantes y que no estén disponibles en los herbarios publicados en línea, como IBdata que incluye las colecciones del herbario nacional MEXU (<https://www.ibdata.abaco3.org/web/>). Se incorporarán claves de identificación y datos de distribución. También se prepararán descripciones a nivel de familia y de género. La organización y contenido de la eFloraMEX se publicó recientemente (Figura 2) (Sosa *et al.* 2023).

La plataforma ciber-taxonomía que utiliza eFloraMEX es EDIT, desarrollada por el Jardín Botánico de Berlín (Berendsohn *et al.* 2018). Esta herramienta bioinformática permite preparar directamente los tratamientos taxonómicos, así como también manejar bases de datos de nomenclatura, referencias y campos predeterminados que estandarizan aspectos como términos botánicos, formas de vida, datos ecológicos o tipos de vegetación. Esto facilita y acelera enormemente la publicación de los tratamientos taxonómicos y permite tener uniformidad y calidad. Algo muy importante, es que permite una constante actualización como, por ejemplo, la incorporación de nuevas especies, imágenes y cambios en la distribución geográfica, mientras que en las floras impresas es difícil adicionar o cambiar esta información.

La flora electrónica de México se plantea como un esfuerzo multi-institucional en la que los taxónomos de instituciones nacionales e internacionales podrán colaborar en la publicación de la flora con los crédi-

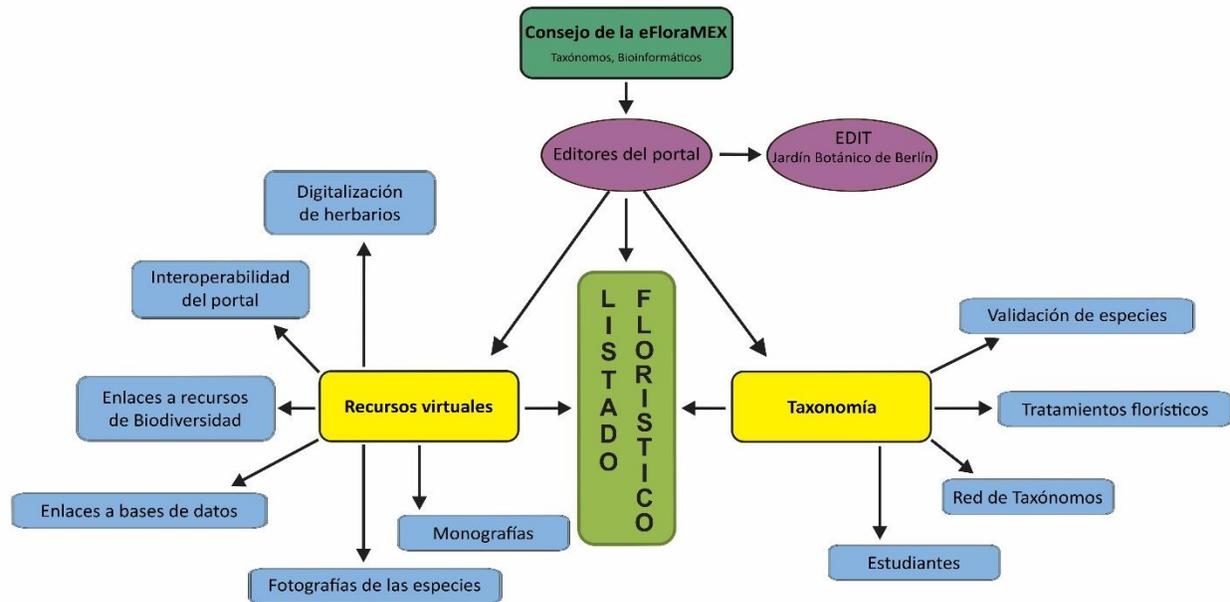


Figura 2. Organización de la eFloraMEX: La flora electrónica de México (Figura elaborada por los autores).

tos correspondientes. La consulta de los más de cinco millones y medio de especímenes depositados en los herbarios mexicanos (Sosa *et al.* 2023), así como los depositados en herbarios internacionales, será importante para el avance de los tratamientos taxonómicos.

La participación en la eFloraMEX se hará suscribiendo un memorándum de entendimiento a nivel institucional o en forma individual. Los sistemáticos se organizarán de acuerdo con su conocimiento y experiencia en los grupos taxonómicos de plantas; dependiendo de su diversidad podrá ser a nivel de familia, género u orden y se nombrará a un(a) coordinador(a). Un comité editorial de cinco taxónomos(as) especialistas en los grupos de plantas más diversos y de diferentes instituciones dedicadas a la sistemática vegetal, coordinarán a los contribuidores de la flora. Asimismo, un grupo organizador que incluye al(a) presidente(a) de la Sociedad Botánica de México, así como otro conformado por expertos en bioinformática y en el uso y desarrollo de la ciberplataforma EDIT, forman parte de la organización

de la eFloraMEX (ver Sosa *et al.* 2023).

La flora de México es particularmente interesante con especies de gran importancia agronómica y ecológica, con plantas únicas características del paisaje mexicano tales como cactus, yucas, patas de elefante, nardos, agaves, compuestas, ocotillos, entre los más conocidos, y con un endemismo elevado, de más del 40% (Rzedowski 1991; Sosa *et al.* 2018). La publicación de un compendio que reúna los datos para identificar las especies de plantas vasculares mexicanas y consultar información relevante sobre su distribución, conservación, usos y nombres comunes, será muy importante a todos los niveles, desde el público general, instancias de gobierno, organizaciones no gubernamentales e investigadores de la flora mexicana y es un sueño de los botánicos mexicanos.

Referencias

Berendsohn W.G., Borsch T., Güntsch A., Kohlbecker A.A., Korotkova N., Luther K., Müller

- A., Plitzner P., VonMering S. 2018.** Using the EDIT platform for cybertaxonomy to prepare and publish a treatment for the Caryophyllales network: an online synthesis of the Nepentha-ceae. *Willdenowia* 48: 335-344.
<https://doi.org/10.3372/wi.48.48301>
- Borsch T., Berendsohn W., Dalcin E., Delmas M., Demisse S., Elliot A., et al. 2020.** World Flora Online: placing taxonomists at the heart of a definitive and comprehensive global resource on the world's plants. *Taxon* 96: 1311-1341.
<https://doi.org/10.1002/tax.12373>
- Funk V.A. 2006.** Floras: a model for biodiversity or a thing of the past? *Taxon* 55: 581-588.
<https://doi.org/10.2307/25065635>
- Rzedowski J. 1991.** El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15: 47-64.
<https://doi.org/10.21829/abm15.1991.620>
- Sosa V., De-Nova A., Vásquez-Cruz M. 2018.** Evolutionary history of the flora of Mexico: dry forests cradles and museums of endemism. *Journal of Systematics and Evolution* 56: 523-536.
- Sosa V., Alvarado-Cárdenas L.O., Duno de Stefano R., González-Gallegos J.G., Hernández-Sandoval L., Jiménez-Rosenberg R., Ochoterenana H., Rodríguez A., Vibrans H., Angulo D.F. 2023.** The online flora of Mexico: eFloraMex. *Botanical Sciences* 101: 324-340.
<https://doi.org/10.17129/botsci.3123>

Desde el Herbario CICY, 15: 209-212 (19-octubre-2023), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Ivón M. Ramírez Morillo y Néstor E. Raigoza Flores. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 19 de octubre de 2023. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.